

Diagnosa Veteriner

**Buletin Informasi Kesehatan Hewan &
Kesehatan Masyarakat Veteriner**

Volume 18, Nomor 1, Tahun 2019

**KEMENTERIAN PERTANIAN – DIREKTORAT JENDERAL
PETERNAKAN DAN KESEHATAN HEWAN**

BALAI BESAR VETERINER MAROS

Jl. DR. Sam Ratulangi, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan

Telp. 0411-371105, Fax. 0411-372257

E-mail: bbvetmaros@pertania.go.id, Website: www.bbvet-maros.web.id

KATA PENGANTAR

Diagnosa Veteriner Vol. 18, No. 1, Tahun 2019

Puji syukur kepada Allah, Tuhan Yang Maha Kuasa, karena berkat rahmat dan dan karunia-Nya Buletin Diagnosa Veteriner Vol. 18, No. 1, Tahun 2019 dapat diterbitkan.

Pada Buletin Diagnosa Veteriner edisi ini, pembaca dapat mengupas tentang Efikasi Protektif Vaksin Subunit SLPS dan Vaksin Strain RB51 pada Mencit (*Mus musculus*) terhadap Infeksi *B. abortus* Isolat Lapang, Studi Tingkat Penyakit Brucellosis sebagai Dasar Penentuan Aras Prevalensi dalam Program Pembebasan Brucellosis di Kabupaten Kepulauan Selayar, Status dan Prospektif Vaksin Caprine Brucellosis, Distribusi Antigen Rabies yang Menginfeksi Otak Anjing: untuk Menentukan Daerah yang Terinfeksi Rabies pada Otak dengan Histokimia “Rapid Immunohistochemical Test”, Deteksi Antigen Bovine Viral Diarrhea (BVD) dengan Teknik Immunohistokimia pada Sistem Pencernaan Sapi Bali, Surveilans Deteksi Antigenik Classical Swine Fever berbasis risiko : Dinamika Tingkat Aras dan Faktor faktor risiko dalam Penularan pada Babi di Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2018, Investigasi Kasus Gigitan Anjing Supek Rabies di Kecamatan Belawa Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan Februari 2019 dan Profil Respon Imun Pasca Vaksinasi Classical Swine Fever dalam Rangka Pembebasan di Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2018.

Harapan kami sajian Buletin Diagnosa Veteriner edisi ini bermanfaat bagi pembaca.

Selamat membaca

Redaksi

DIAGNOSA VETERINER

Bulletin Informasi Kesehatan Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner

International Standard Serial Number (ISSN) : 0216- 1486

Volume 18

No. 1

Tahun 2019

SUSUNAN REDAKSI

Penanggung Jawab : Kepala Balai Besar Veteriner Maros

Pemimpin Redaksi : Kepala Seksi Informasi Veteriner

Editor : Kepala Bidang Pelayanan Veteriner

Drh. Dini Marmansari

Drh. Saiful Anis, M.Si.

Drh. Titis Furi Djatmikowati

Secretariat : Suryani Gesha Utami, A.Md.

Syamsuddin

DAFTAR ISI

Diagnosa Veteriner Vol. 18, No. 1, Tahun 2019

Kata Pengantar	i
Susunan Redaksi	ii
Daftar Isi	iii
Efikasi Protektif Vaksin Subunit SLPS dan Vaksin Strain RB51 pada Mencit (<i>Mus musculus</i>) terhadap Infeksi <i>B. abortus</i> Isolat Lapang	1
Studi Tingkat Penyakit Brucellosis sebagai Dasar Penentuan Aras Prevalensi dalam Program Pembebasan Brucellosis di Kabupaten Kepulauan Selayar	9
Review Literatur: Status dan Prospektif Vaksin Caprine Brucellosis	18
Distribusi Antigen Rabies yang Menginfeksi Otak Anjing: untuk Menentukan Daerah yang Terinfeksi Rabies pada Otak dengan Histokimia “Rapid Immunohistochemical Test”	27
Deteksi Antigen Bovine Viral Diarrhea (BVD) dengan Teknik Immunohistokimia pada Sistem Pencernaan Sapi Bali	38
Surveilans Deteksi Antigenik Classical Swine Fever berbasis risiko : Dinamika Tingkat Aras dan Faktor faktor risiko dalam Penularan pada Babi di Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2018.....	45
Investigasi Kasus Gigitan Anjing Supek Rabies di Kecamatan Belawa Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan Februari 2019.....	53
Profil Respon Imun Pasca Vaksinasi Classical Swine Fever dalam Rangka Pembebasan di Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2018.....	71

Surveilans Deteksi Antigenik Classical Swine Fever berbasis risiko : Dinamika Tingkat Aras dan Faktor faktor risiko dalam Penularan pada Babi di Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2018.

Ferra Hendrawati¹, Dewi Mutisari¹, Ratna¹

¹ Balai Besar Veteriner Maros

Abstrak

Surveilans Classical Swine Fever (CSF) 2018 merupakan tindakan strategis dalam upaya pencapaian status bebas CSF di Provinsi Sulawesi Utara. Provinsi Sulawesi Utara saat ini masih dalam status daerah tertular CSF dengan intensitas kejadian yang beragam. Strategi Pengendalian CSF di tahun 2018 lebih diutamakan berbasis risiko sesuai prioritas tingkat prevalensi di tiap Kabupaten/Kota. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui viral prevalensi CSF berbasis risiko dan untuk mengidentifikasi faktor faktor risiko yang berperan dalam penularan virus penyebab CSF pada babi di Sulawesi Utara.

Sampling rambang sederhana secara purposif dilakukan untuk memilih 256 ekor babi dalam deteksi antigenik CSF yang diambil pada kabupaten/kota berisiko (Kota Manado, Tomohon, Kabupaten Minahasa, Minahasa Tenggara, Minahasa Utara, Minahasa Selatan, Bitung, dan Kepulauan Talaud). Keberadaan antigenik CSF di deteksi dengan uji *real time Polimerase Chain Reaction* (rtPCR) dan ELISA Antigenik CSF secara seri. Individu babi dikatakan positif jika hasil uji rtPCR atau ELISA Antigenik CSF positif. Hasil Penelitian ini membuktikan bahwa provinsi Sulawesi Utara masih tertular dengan CSF dengan tingkat kejadian sebesar 1,87% yang kejadiannya menyebar di Kota Tomohon 4,76%, Kabupaten Minahasa 2,38%, Minahasa Selatan 4%, Minahasa Utara 1,67%, dan Kepulauan Talaud 5%. Faktor risiko yang dimungkinkan menimbulkan penularan virus CSF antara lain yaitu 1) Lokasi kandang yang saling berdekatan dengan peternakan babi lainnya; 2) Kandang peternakan babi tanpa pemisahan kelompok umur, 3) Kebersihan dan desinfeksi lingkungan yang lemah; 4) Pemberian pakan dari sisa restoran (*swill feeding*); 5) Vaksinasi CSF yang tidak rutin. Peternak perlu melakukan penilaian, monitoring dan evaluasi faktor risiko biosekuriti di peternakan mereka dan terus meningkatkan cakupan vaksinasi secara rutin, sedangkan Pemerintah daerah perlu meningkatkan pengawasan lalu lintas ternak babi, produk, dan limbah peternakan babi serta lalu lintas pakan dari sisa makanan (*swill feeding*), cakupan vaksinasi CSF dan sosialisasi biosekuriti di peternakan babi.

Kata Kunci : Classical Swine Fever, Biosekuriti, Sulawesi Utara.

Classical Swine Fever (CSF) surveillance 2018 is strategic action to achieve freedom status of CSF in North Sulawesi Province. Now North Sulawesi Province is currently infected with CSF with varying intensity of events. Priority strategic control of CSF with risk base surveillance in 2018 are doing according antigenic incident in each district/city. The objective of this study was to determine the risk-based viral prevalence of CSF and to identify the risk factor of the transmission of CSF in Pig in North Sulawesi.

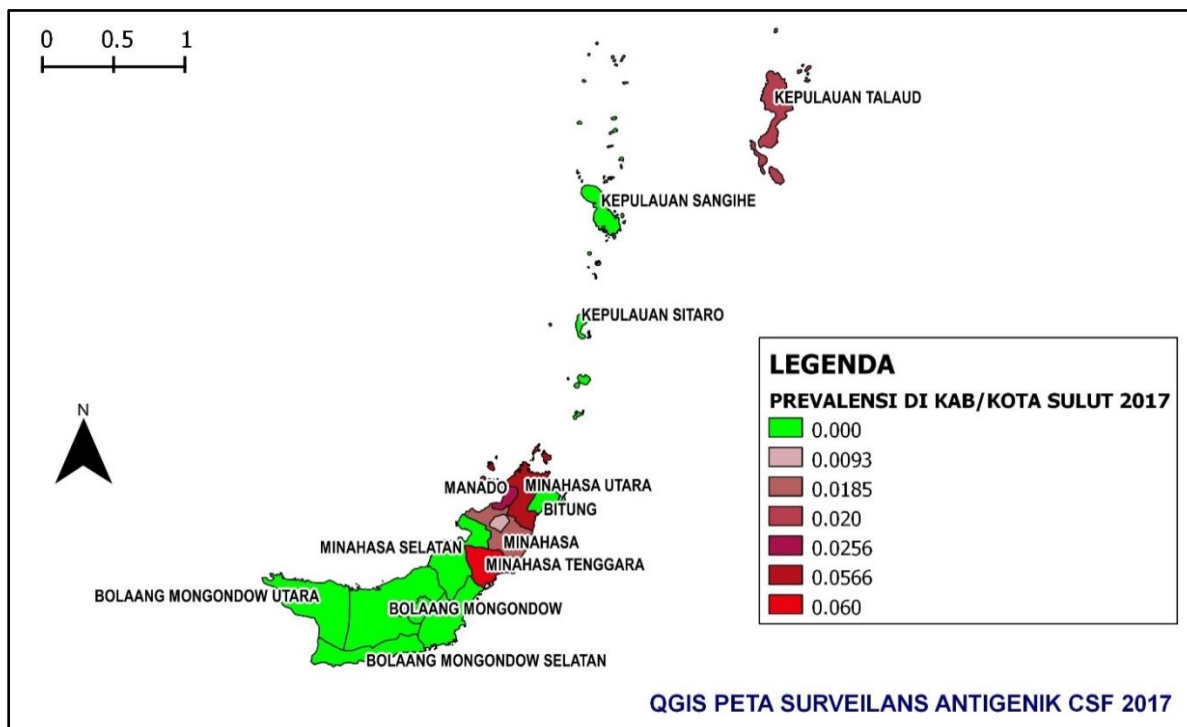
Purposely simple random sampling was carried out to select 256 pigs in CSF antigenic detection in risk districts/city such as Manado City, Tomohon, Minahasa, Southeast Minahasa, North Minahasa, South Minahasa, Bitung and Talaud Islands. The exist of antigenic CSF was detected with a real time test of Polymerase Chain Reaction (rtPCR) and Antigenic ELISA in series test. Individual pigs are positive if the results of the rtPCR or Antigenic ELISA CSF is positive. This study proves that North Sulawesi province is still infected with CSF with prevalence 1.87%, with distribute in Tomohon City 4.76%, District of Minahasa 2.38%, South Minahasa 4%, North Minahasa 1.67%, and Talaud Islands 5%. The risk factors that are possible to cause transmission of the CSF virus are 1) The determination of location of pig pen of livestock close with others ; 2) mix farming of age pigs ; 3) poor hygiene and

disinfection; 4) swill feeding; 5) Non-routine CSF vaccination. Farmers need to assess, monitor and evaluate biosecurity risk factors on their farms and continue to increase vaccination coverage on a regular basis, while local governments need to increase the supervision of pig farms, products, and pig farm waste and feed traffic from leftovers (swill feeding) , coverage of CSF vaccination and biosecurity socialization on pig farms.

Keywords: Classical Swine Fever, Biosekuriti, North Sulawesi

PENDAHULUAN

Surveilans Classical Swine Fever (CSF) 2018 merupakan strategi dalam upaya pencapaian status bebas Classical Swine Fever di Provinsi Sulawesi Utara secara berkesinambungan. Provinsi Sulawesi Utara saat ini masih dalam status daerah tertular CSF dengan intensitas kejadian di tiap kabupaten yang beragam. Strategi Pengendalian CSF di tahun 2018 lebih diutamakan dengan melakukan pendekatan berbasis risiko sesuai dengan prioritas pengendalian dan tingkat prevalensinya. Hasil surveilans CSF Tahun Anggaran 2017 menunjukkan bahwa tingkat kejadian CSF di Sulawesi Utara sebesar 0,69%, dengan tingkat kejadian yang tersebar di kabupaten/kota yaitu Kabupaten Tomohon 0,93%, Kepulauan Talaud 2%, Minahasa 1,85%, Minahasa Tenggara 6%, dan Minahasa Utara 5,66%. Peta sebaran kasus CSF Tahun 2017 dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Distribusi Penyakit CSF Tahun 2017 (Sumber : Laporan Deteksi dan Serosurveilans CSF dalam rangka Program Pembebasan Tahun 2017)

Strategi pengendalian CSF 2018 lebih mengutamakan pelaksanaan vaksinasi CSF yang efektif, penerapan biosekuriti dan pembatasan lalu lintas babi secara ketat terutama di kabupaten/kota dengan status tertular. Melakukan deteksi dini pada kasus sindromik CSF harus terus dilakukan agar dapat menurunkan jumlah kasus sekecil mungkin pada saat rentang waktu berisiko atau *high risk period* (HRP). HRP adalah periode waktu saat introduksi virus CSF pada babi hingga deteksi dini dan pengendalian di lapangan dilakukan secara tepat sebelum timbulnya kategori wabah di suatu wilayah. Keberhasilan surveillans CSF akan sangat tergantung pada strategi pengendalian yang akan dilakukan dengan peran aktif pelaksananya, yang tidak hanya bertumpu pada peran pemerintah saja namun peran aktif peternak dan komitmen semua pihak.

TUJUAN

Tujuan dalam surveilans antigenik CSF adalah untuk mengetahui viral prevalensi virus CSF di Sulawesi Utara berbasis risiko dan untuk mengidentifikasi faktor faktor risiko yang kemungkinan berperan dalam penularan virus penyebab CSF pada babi.

MATERI DAN METODE

Materi dalam kajian Surveilans Antigenik CSF ini adalah Deteksi Antigenik virus penyebab CSF (Togaviridae) pada hewan berisiko (ternak babi) yang tersebar di Kota/Kabupaten Propinsi Sulawesi Utara berbasis risiko. Kabupaten/Kota berisiko adalah Kabupaten/Kota yang pernah tertular CSF ditahun 2017, dan atau memiliki tingkat populasi babi, lalulintas babi serta memiliki mobilitas pedagang babi/produk babi yang tinggi, antara lain yaitu di Kota Manado, Tomohon, Kabupaten Bitung, Kepulauan Talaud, Minahasa, Minahasa Selatan, Minahasa Tenggara, Minahasa Utara. Data yang digunakan dalam kajian epidemiologi ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari hasil kuesioner pada tingkat peternak. Model kuesioner dapat dilihat dalam lampiran 1. Data sekunder adalah data populasi babi di Sulawesi Utara tahun 2017 yang tersebar di kabupaten/kota se-Sulawesi Utara.

Populasi target dalam penelitian ini adalah populasi babi di. Kabupaten / kota berisiko. Metode yang digunakan dalam Surveilans Deteksi Antigenik CSF ini adalah deteksi antigenik berdasarkan tingkat prevalensi CSF di masing masing kabupaten/kota (Thrusfield , 2005) yang diambil secara rambang sederhana berdasarkan purposif relatif hingga tingkat desa dan Penentuan jumlah ternak di tingkat desa terpilih dilakukan secara non rambang (*convenient by judgment*) yaitu dipilih berdasarkan pengamatan lapang yang menunjukkan gejala sakit atau

kelainan yang mengarah pada penyakit CSF berupa demam dengan suhu minimal $\geq 40^{\circ}\text{C}$. Data hasil pengamatan lapang dan uji laboratorium di simpan dalam *database* dan diolah dalam program Microsoft Excel dan *epi info* 7. Pengujian Identifikasi Antigenik CSF dilakukan dengan metode pengujian real time PCR dan ELISA Antigenik CSF secara series. Individu babi dinyatakan positif jika hasil uji rt PCR dan atau ELISA Antigenik CSF positif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Surveilans Deteksi Antigenik berbasis risiko menunjukkan bahwa jumlah sampel yang berhasil tersampling sebanyak 267 ekor yang terbagi atas 121 ekor pada sampling pra vaksinasi dan 146 ekor pada sampling post vaksinasi CSF. Hasil Identifikasi Antigenik CSF di provinsi Sulawesi Utara berbasis risiko dapat dilihat pada tabel 1.

No	Kabupaten/Kota	Pra Vaksinasi Prosentase (Positif/Sampel)	Post Vaksinasi Prosentase (Positif/Sampel)	Total Prosentase (Positif/Sampel)
1.	Kota Manado	0% (0/10)	0% (0/14)	0% (0/24)
2.	Kota Tomohon	4,76% (1/21)	-	4,76% (1/21)
3.	Bitung	-	0% (0/25)	0% (0/25)
4.	Minahasa	0% (0/21)	4,76% (1/21)	2,38% (1/42)
5.	Minahasa Selatan	-	4% (1/25)	4% (1/25)
6.	Minahasa Tenggara	0% (0/25)	0% (0/25)	0% (0/50)
7.	Minahasa Utara	0% (0/20)	2,5% (1/40)	1,67% (1/60)
8.	Kepulauan Talaud	5% (1/20)	-	5% (1/20)
Sulawesi Utara		1,65% (2/121)	2,05% (3/146)	1,87% (5/267)

Tabel 1. Distribusi Sampel dan Hasil Pengujian Antigenik CSF berbasis risiko pada periode Pra Vaksinasi dan Post vaksinasi CSF tahun 2018.

Hasil diagnosa deteksi antigenik CSF menunjukkan bahwa kasus CSF masih terjadi di peternakan babi di Sulawesi Utara. Tingkat kejadian CSF di wilayah Sulawesi Utara sebesar 0,87% (5/267), yang tersebar di Kota Tomohon 4,76% (1/21), Kabupaten Minahasa 2,38% (1/42), Minahasa Selatan 4% (1/25), Minahasa Utara 1,67% (1/60), dan Kepulauan Talaud 5% (1/20). Pada level pelaksanaan vaksinasi massal menunjukkan bahwa tingkat kejadian viral

prevalensi CSF pada periode post vaksinasi menunjukkan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan viral prevalensi CSF pada periode pre vaksinasi, hasil ini mungkin indikasi bahwa virus CSF yang terdeteksi pada periode akut infeksi CSF pada babi lebih banyak ditemukan pada periode post vaksinasi CSF dibandingkan pada periode post vaksinasi CSF, hal ini dimungkinkan karena risiko penularan akibat tingginya lalu lintas manusia pada vaksinasi massal di peternakan babi, dengan lemahnya penerapan biosekuriti dan perlindungan peternakan akibat penularan antigenik CSF melalui lalu lintas manusia yang terjadi secara Terstruktur, Sistematis dan Massif (TSM).

Kejadian kasus CSF di Sulawesi Utara tersebut hendaknya menjadi perhatian bersama terutama bagi peternak dan pemerintah. Menurunkan jumlah kasus sekecil mungkin pada saat rentang waktu berisiko (*high risk period*) adalah cara yang paling efektif dalam mengendalikan kasus CSF dilapangan. HRP adalah periode waktu saat introduksi virus CSF di ternak babi hingga deteksi dini di lapangan. Pengendalian wabah menuju pembebasan akan sangat tepat jika dilakukan di saat yang tepat pula, melalui manajemen pemeliharaan dengan penerapan biosekuriti ketat dan vaksinasi CSF secara tepat yang dilakukan secara konsisten dengan memperhatikan prinsip biosekuriti lingkungan.

Faktor Risiko

Beberapa praktek dan cara beternak babi yang dapat meningkatkan risiko penularan atau paparan virus CSF pada babi yang telah berhasil teridentifikasi dilapangan antara lain yaitu : penerapan biosekuriti tingkat peternakan yang rendah terutama pada komponen isolasi yaitu penetapan lokasi kandang yang saling berdekatan / tanpa pembatas dengan peternak babi lainnya, babi sakit / babi baru beli yang tidak dipisahkan dengan kelompok babi sehat, komponen lalu lintas yaitu pedagang atau pengunjung yang datang ke peternakan babi kebanyakan tidak dilakukan pembatasan atau pembersihan dan desinfeksi, masih banyak peternak babi yang memberikan pakan babi dari sisa makanan di restoran (*swill feeding*), komponen kebersihan dan desinfeksi yaitu masih banyak ditemukan peternakan babi yang tidak / jarang melakukan pembersihan dan desinfeksi lingkungan secara rutin, disamping itu pelaksanaan vaksinasi CSF di tingkat peternakan masih tidak dilakukan secara rutin, dan cenderung menunggu pelaksanaan vaksinasi rutin CSF oleh pemerintah dibandingkan swadaya.

Lemahnya praktek biosekuriti ini mungkin berkaitan dengan ditemukannya antibodi terhadap CSF dan shedding virus CSF di beberapa peternak yang disurvei.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan atas hasil surveillans tahun 2018, maka dapat disimpulkan bahwa kejadian penyakit CSF di Sulawesi Utara masih ditemukan, dengan prevalensi 50 diagnose sebesar 0,87% (5/267), yang tersebar di Kota Tomohon 4,76% (1/21), Kabupaten Minahasa 2,38% (1/42), Minahasa Selatan 4% (1/25), Minahasa Utara 1,67% (1/60), dan Kepulauan Talaud 5% (1/20). Dengan demikian maka propinsi Sulawesi Utara masih dinyatakan wilayah yang tertular terhadap penyakit CSF.

Tingkat pengetahuan peternak tentang ciri ciri atau gejala penyakit CSF ternyata tidak selalu berkorelasi positif tentang pemahaman peternak dan penerapan biosekuriti yang baik untuk mencegah penularan virus CSF dipeternakan mereka, Berdasarkan temuan yang ada di dapatkan bahwa faktor risiko yang dimungkinkan menimbulkan penularan virus CSF di peternakan babi yaitu penetapan lokasi kandang yang saling berdekatan / tanpa pembatas dengan peternak babi lainnya, babi sakit / babi baru beli yang tidak dipisahkan dengan kelompok babi sehat, pedagang atau pengunjung yang datang ke peternakan babi tidak dilakukan pembatasan atau pembersihan dan desinfeksi, peternak babi yang memberikan pakan babi dari sisa makanan (*swill feeding*), peternakan babi yang tidak / jarang melakukan pembersihan dan desinfeksi lingkungan secara rutin, dan vaksinasi CSF yang tidak dilakukan secara rutin,

Peternak perlu melakukan penilaian, monitoring dan evaluasi faktor risiko biosekuriti di peternakan mereka dan terus meningkatkan cakupan vaksinasi secara rutin dan pemerintah daerah perlu meningkatkan pengawasan lalu lintas ternak babi, produk, dan limbah peternakan babi serta lalu lintas bahan pakan dari sisa makanan (*swill feeding*), cakupan vaksinasi CSF dan sosialisasi pentingnya biosekuriti sebagai pencegahan CSF di peternakan babi.

KETERNATASAN

Cepatnya Perputaran atau mobilitas babi di suatu wilayah karena praktek perdagangan menjadi faktor penting yang menyebabkan data populasi babi tidak tercatat dengan baik. Hal ini mungkin menimbulkan bias terutama dalam penentuan prevalensi pada tingkat hewan (*recal bias*). Oleh karena itu perlu dilakukan tindakan penentuan nilai populasi (*profiling of population*) sebelum pelaksanaan program surveilans, sehingga data yang dihasilkan lebih lengkap dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007.** The Center for Food Security & Public Health, American Association Swine Veterinarian, Pork Checkoff, USDA and Iowa State University. 2007. Prevention Practices for Classical Swine Fever (CSF).
http://www.classicalswinefever.org/English/CSF_PreventionPractices.pdf.
- Anonim, 2012 .** [AHA] Animal Health Australia. 2012. Australian Veterinary Emergency Plan (AUSVETPLAN) Disease Strategy: Classical Swine Fever. Edisi 3. Standing Council on Primary Industries: Canberra. www.animalhealthaustralia.com.au.
- Budiharta, S. dan I.W. Suardana, 2007.** *Epidemiologi dan Ekonomi Veteriner*. Universitas Udayana. Denpasar.
- Dharmawan R, Waluyati DE, Zubaidi DA. 2013.** Monitoring Penyakit Clasical Swine Fever (CSF) atau Hog Cholera pada Babi Vaksinasi dan Non Vaksinasi Di Wilayah Kerja Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur Tahun 2012. Buletin Laboratorium Veteriner, Balai Besar Veteriner Wates Jogjakarta 13(2):32-43.
- Helm JD., 2006.** *Biosecurity: Protecting Animal Agriculture Swine Production*. Clemson. University, South Carolina. United State of America.
http://www.clemson.edu/extension/livestock/camm/camm_files/swine/sch13_06.pdf
- Kramer-Schdt S, Fernandez N, Thulke HH., 2007.** Potential ecological and epidemiological factors affecting the persistence of classical swine fever in wild boar (*Sus scorfa*) populations. *Mammal Rev* 2007 37(1):1-20.
- Leslie E. 2010.** *Formal pig movements across Eastern Indonesia - Risk for classical swine fever transmission*. ACIAR, Pork CRC, Dinas Peternakan Kupang..
- Luo Y, Li S, Sun Y, Qiu HJ. 2014.** *Classical swine fever in China: A minireview*. *Vet Microbiol* 172(1-2): 1-6.
- OIE, 2004.** Classical Swine Fever : Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. www.oie.com (9/1/2015 9:00 pm).
- OIE, 2008.** Diagnostic Manual for Diagnostic Tests & Vaccines 4th edition (2008).
- OIE, 2013.** Terrestrial Animal Health Code: Classical Swine Fever. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2010/en_chapitre_1.15.2.htm
- Seaman JS, Fangman TJ., 2001.** Biosecurity for Today's Swine Operation. University of Missouri Extension. United State of America.
<http://extension.missouri.edu/publications/DisplayPrinterFriendlyPub.aspx?P=G2340>
- Subronto, 2003.** Ilmu Penyakit Ternak (Mamalia). Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

Sumiarto, B. dan Budiharta, S, 2018. *Epidemiologi Veteriner Analitik*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Thrusfield, M., 2005. *Veterinary Epidemiology Third Edition*. Veterinary Clinical Studies. Royal (Dick) School of Veterinary Studies University of Edinburgh. Blackwell Science.